



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Gebrauchsmuster**  
⑩ **DE 295 08 917 U 1**

⑤1 Int. Cl. 6:  
**F 15 B 15/06**

⑪ Aktenzeichen:	295 08 917.2
⑫ Anmeldetag:	2. 6. 95
④7 Eintragungstag:	24. 8. 95
④3 Bekanntmachung im Patentblatt:	5. 10. 95

⑦3 Inhaber:  
Sommer Automatic GmbH, 75334 Straubenhardt, DE

⑦4 Vertreter:  
Twelmeier und Kollegen, 75172 Pforzheim

**BEST AVAILABLE COPY**

⑤4 Schwenkvorrichtung für Handhabungseinrichtungen

**DE 295 08 917 U 1**

**DE 295 08 917 U 1**

*Dipl. Phys. Ulrich Twelmeier*  
*Dipl. Ing. D. Jendrysek-Neumann*  
*Dr. phil. nat. Rudolf Bauer - 1990*  
*Dipl. Ing. Helmut Hubbuch - 1991*

01.06.1995 TW/Be/Be95S15

Sommer automatic GmbH. D-75334 Straubenhardt-Conweiler

---

**Schwenkvorrichtung für Handhabungseinrichtungen**

---

**Beschreibung:**

- 5 Die Erfindung geht aus von einer Schwenkvorrichtung für Handhabungseinrichtungen, insbesondere für Roboter, mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

- Eine solche Schwenkvorrichtung ist aus der DE-33 06 480 C2 bekannt. Die Halterung, die außerhalb des Gehäuses angeordnet ist, dient dazu, ein Werkzeug
- 10 aufzunehmen, welches mittels der Handhabungseinrichtung gehandhabt wird. Bei dem Werkzeug kann es sich insbesondere um einen pneumatisch betätigten Greifer handeln, welcher an der Halterung angebracht wird. Damit der Greifer arbeiten kann, muß er mit Druckluftzuleitungen verbunden sein. Bei der bekannten Schwenkvorrichtung erfolgt die Drucklufteinspeisung über eine insbesondere still-
- 15 stehende Ritzelachse, welche zu diesem Zweck das Gehäuse der Schwenkvorrichtung von einer Gehäuseseite zur gegenüberliegenden Gehäuseseite durchquert. Die stillstehende Ritzelachse durchquert dabei eine hohle Welle, welche starr mit der Halterung verbunden ist. Die Welle ist einerseits mittels zweier

Nadellager im Gehäuse gelagert. Mittels einer ausgedehnten Gleitlagerung und mittels zweier weiterer, stirnseitig angeordneter Nadellager ist die Welle andererseits auf der stillstehenden Ritzelachse gelagert. Die Druckluftkanäle führen an dem einen Ende, welches der Halterung gegenüberliegt, in die stillstehende Ritzelachse hinein und münden in Ringkanäle, die in der Mantelfläche der Ritzelachse vorgesehen sind. Diese Ringkanäle haben ihrerseits Verbindung mit einer entsprechenden Anzahl von Kanälen, die von der inneren Mantelfläche der Welle ausgehen, in die Halterung hineinführen und an deren Endfläche, welche zur Aufnahme des Werkzeuges dient, münden. Zwischen der stillstehenden Ritzelachse und der sie umgebenden Welle ist auf diese Weise ein Drehverteiler für Druckluft ausgebildet. Dadurch können direkte Schlauchanschlüsse für Druckluft am Werkzeug bzw. an seiner Halterung vermieden werden, welche deren Drehbewegung sonst mitmachen müßten. Außerdem können an der stillstehenden Ritzelachse nachgeschaltete Vorrichtungsteile, die nicht gedreht werden sollen, unmittelbar angeordnet sein, z.B. Schlauchleitungen für Druckluft.

Nachteilig bei der bekannten Schwenkvorrichtung ist es, daß ihr Aufbau mit den vier Nadellagern aufwendig ist. Hinzu kommt, daß die innere Umfangsfläche in der Halterung und der Welle, welche Bestandteil der Gleitlagerung und zugleich Dichtfläche des Drehverteilers ist, einen erheblichen Teil der Kräfte aufnehmen muß, die beim Handhaben anfallen, wodurch das Auftreten von Verschleiß an den Dichtflächen begünstigt wird.

Der vorliegenden Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Weg aufzuzeigen, wie der Aufbau einer solchen Schwenkvorrichtung vereinfacht werden kann, ohne auf die Vorteile zu verzichten, welche die Druckluftzuführung durch die stillstehende Ritzelachse bietet.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Schwenkvorrichtung mit den im Anspruch 1 angegebenen Merkmalen. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der abhängigen Ansprüche.

Die Erfindung vermeidet gänzlich eine stillstehende Ritzelachse in der Welle, welche das zum Drehen der Halterung erforderliche Drehmoment vom Ritzel auf die Halterung überträgt. Möglich wird das dadurch, daß die Halterung nicht nur mit der Welle, sondern zusätzlich mit einem Fortsatz in das Gehäuse hineinragt, 5 welcher entweder außerhalb (Anspruch 2) oder innerhalb (Anspruch 4) der Welle angeordnet ist, wobei zwischen diesem Fortsatz und einem Teil des Gehäuses, welcher diesen Fortsatz umgibt, ein Drehverteiler für die Kanäle ausgebildet ist, welche die Druckluft in die Halterung und durch diese hindurch in das an der Halterung angebrachte Werkzeug führen sollen.

10 Die Erfindung hat wesentliche Vorteile:

- Die stillstehende Achse ist ersatzlos entfallen.
- Mit dem Fortfall der stillstehenden Achse entfallen die Wälzlager zwischen Welle und Achse.
- Zwischen Achse und Welle gibt es kein ausgedehntes Gleitlager, welches 15 durch die beim Handhaben auftretenden Kräfte verschleifen und Undichtigkeiten nach sich ziehen könnte.
- Während bislang die Kanäle für die Druckluft durch die stillstehende Achse geführt werden mußten, die dafür nur sehr begrenzten Platz bietet, so daß die Anzahl und der Durchmesser der Kanäle eingeschränkt sind, steht erfindungsgemäß wesentlich mehr Platz zur Verfügung, um die Kanäle durch 20 das Gehäuse der Schwenkvorrichtung in die Halterung zu führen.

In einervorteilhaften Ausführungsform der Erfindung umgibt der Fortsatz der Halterung die Welle des Ritzels auf einem Teil ihrer Länge und sind die Kanäle außenseitlich an der Welle vorbei durch das Gehäuse hindurchgeführt. Damit 25 steht für die Anordnung der Kanäle anders als beim Stand der Technik nicht lediglich ein Teil des von der hohlen Welle umschlossenen Raums zur Verfügung, sondern der sehr viel größere äußere Umgebungsbereich der Welle. Dadurch ist es nicht nur leicht möglich, eine größere Anzahl von Kanälen für eine größere

Anzahl von mit Druckluft zu betätigenden Elementen an der Halterung zur Verfügung zu stellen, es ist vielmehr auch möglich, die Versorgungsleitungen für Druckluft bequemer am Gehäuse anzubringen, da die Anschlüsse weiter auseinanderliegen als beim Stand der Technik. Da die Kanäle einen größeren Abstand voneinander haben und ihre Anschlüsse weiter auseinanderliegen, erzielt man ferner einen einfacheren Aufbau der Schwenkvorrichtung.

Hinzu kommt als weiterer Vorteil, daß der nunmehr nicht mehr von einer stillstehenden Achse beanspruchte Durchgang der hohlen Welle dazu benutzt werden kann, weitere Leitungen, die nicht dreheempfindlich sind, und/oder Einbauten aufzunehmen, insbesondere Sensoren und/oder elektrische Kabel zur Überwachung und/oder Steuerung der Lage und/oder von Funktionen der Halterung bzw. von darauf montierten Werkzeugen.

In einer anderen vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung erstreckt sich der Fortsatz durch die hohle Welle hindurch von der einen Seite des Gehäuses quer durch das Gehäuse bis auf die gegenüberliegende Gehäusesseite und bildet dort zusammen mit einem Gehäuseteil einen Drehverteiler für die Kanäle. Dabei ist es besonders günstig, wenn der Drehverteiler in einem außenliegenden Ansatz des Gehäuses ausgebildet ist, welcher mit dem restlichen Gehäuse zwar fest, aber austauschbar verbunden ist. Das ermöglicht es, den Fortsatz samt dem Ansatz und damit dem Drehverteiler für die Druckluft auszutauschen. In ein und demselben Gehäuse können auf diese Weise für unterschiedliche Anwendungen Fortsätze mit unterschiedlicher Anzahl und Anordnung von Kanälen eingesetzt werden, wodurch preisgünstig eine ganze Familie von Schwenkvorrichtungen in Modulbauweise möglich wird. Z.B. kann eine Anordnung aus Drehverteiler und Fortsatz mit sechs Kanälen eingesetzt werden, von denen vier Kanäle auf einem äußeren Teilkreis angeordnet sind und der fünfte und der sechste Kanal innerhalb dieses Teilkreises verlaufen. Eine solche Anordnung könnte ausgetauscht werden gegen eine andere Anordnung aus Drehverteiler und Fortsatz mit nur vier Kanälen, die auf einem Teilkreis angeordnet sind, wobei in diesem Fall im

Zentrum des Teilkreises noch Platz ist für einen größeren durchgehenden Kanal zur Aufnahme elektrischer Leitungen oder zur Aufnahme eines Sensors.

- 5 Auch in diesem Fall, in welchem die Kanäle nicht außerhalb der Welle, sondern innerhalb der Welle angeordnet sind, hat man den Vorteil, daß die am Gehäuse vorgesehenen Anschlüsse für die Druckluft-Versorgungsleitungen einen größeren Abstand voneinander haben, weil die Druckluftanschlüsse nicht unmittelbar an den Fortsatz angeschlossen werden, sondern an das außen angesetzte Gehäuse-  
10 teil, welches die eine Hälfte des Drehverteilers bildet, den in der Welle verlaufenden Fortsatz umschließt und dadurch größere, eine bequeme Montage ermöglichende Anordnung der Druckluftanschlüsse erlaubt. Da sich dieser Ansatz nicht dreht, unterliegen die Druckluftanschlüsse keinerlei Drehbeanspruchung.

Die erfindungsgemäße Schwenkvorrichtung hat mithin gegenüber dem Stand der Technik zahlreiche Vorteile, ohne dafür Nachteile, die der Stand der Technik auch aufweist, aufgeben zu müssen.

- 15 Zwei Ausführungsbeispiele der Erfindung sind schematisch in den beigefügten Zeichnungen dargestellt.

- Figur 1 zeigt eine Schwenkvorrichtung mit zwei gegensinnig arbeitenden Pneumatikzylindern in einem Schnitt, der die Längsachse der beiden Pneumatikzylinder enthält,
- 20 Figur 2 zeigt einen die zylindrischen Ängsbohrungen umgehenden, die Längsachse der Welle des Ritzels enthaltenden Schnitt durch die in Figur 1 dargestellte Schwenkvorrichtung, und
- Figur 3 zeigt einen Schnitt entsprechend Figur 2 durch ein anderes Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Schwenkvorrichtung.

Einander entsprechende Teile sind in den beiden Ausführungsbeispielen mit übereinstimmenden Bezugszahlen bezeichnet.

Die in Figur 1 dargestellte Schwenkvorrichtung hat ein flaches, quaderförmiges Gehäuse, welches in Figur 1 in der Mitte zwischen seinen beiden großen Flächen geschnitten ist. Das Gehäuse 1 ist längs der Schnittlinie II-II in zwei gleiche Teile 2 und 3 unterteilt, welche ebenfalls quaderförmig sind und eine durchgehende zylindrische Längsbohrung 4 bzw. 5 haben. Die beiden Teile 2 und 3 sind an ihren Enden durch Platten 6 und 7 fest miteinander verbunden. Die Platten 6 und 7 schließen dabei zugleich die zylindrischen Bohrungen 4 und 5 ab und enthalten Gewindebohrungen, in welche verstellbare Endanschläge 8 eingedreht sind. In jeder der zylindrischen Bohrungen 4 und 5 ist ein Kolben 9 bzw. 10 verschiebbar. Integraler Bestandteil der beiden Kolben 9 und 10 ist eine mit Zähnen 11 versehene Kolbenstange 12 bzw. 13, deren Zähne 11 einander zugewandt sind und mit einem Ritzel 14 kämmen, welches integraler Bestandteil einer Welle 15 ist, die in einer Ausnehmung 16 gelagert ist, welche sich rechtwinklig zu den zylindrischen Bohrungen 4 und 5 quer durch das Gehäuse 1 erstreckt und zur Hälfte im Gehäuseteil 2 und zur Hälfte im Gehäuseteil 3 verläuft. An ihrem einen Ende haben die Kolben 9 und 10 jeweils einen Stoßdämpfer 17, der die Kolbenbewegung beim Auftreffen auf die Endanschläge 8 dämpft. Die Betätigung der Kolben 9 und 10 geschieht in üblicher Weise durch Druckluft, deren Anschlüsse hier der Einfachheit halber nicht mit dargestellt sind.

Da die Kolben mit ihrer gezahnten Kolbenstange 12 und 13 gleichzeitig mit dem Ritzel 14 kämmen, müssen sich die Kolben, wie in Figur 1 dargestellt, gegenläufig bewegen. Durch den kämmenden Eingriff wird die Linearbewegung der Kolben in eine Drehbewegung des Ritzels 14 umgewandelt.

Die Welle 15, deren integraler Bestandteil das Ritzel 14 ist, ist als Hohlwelle ausgebildet mit einer zylindrischen durchgehenden Bohrung 18.

In der Ausnehmung 16 des Gehäuses ist die Welle 15 mit Hilfe von zwei Wälzlager 19 und 20 drehbar gelagert. An ihrem einen Ende hat die Welle 15 einen Flansch 21, mit welchem eine Halterung 22 verschraubt ist, die im wesentlichen aus einer Platte 23 besteht, welche auf ihrer dem Gehäuse 1 zugewandten Seite  
5 einen muffenartigen Fortsatz 24 hat, welcher den Flansch 21 umschließt und seinerseits von einem Hals 25 umschlossen wird, welcher vom Gehäuse 1 absteht. An der der Halterung 22 abgewandten Seite des Gehäuses befinden sich vier Druckluftanschlüsse, von denen zwei Druckluftanschlüsse 26 und 27 dargestellt sind. Von diesen Druckluftanschlüssen gehen parallel zur Welle 15 verlaufende  
10 Kanäle 28 und 29 aus, welche geradlinig bis in den Hals 25 führen, von dort über je einen radialen Zweigkanal 28a, 29a in eine von vier Rillen 30 bis 33 münden, welche in der inneren Umfangsfläche des Halses 25 vorgesehen sind. In je eine solche Rille 30 bis 33 mündet einer von vier Kanälen, welche parallel zur Welle 15 in der Halterung 22 verlaufen und von denen in Figur 2 ebenfalls nur zwei Ka-  
15 näle 34 und 35 dargestellt sind; sie münden über radiale Zweigkanäle 34a und 35a in eine der Rillen 30 bis 33. Jede der Rillen 30 bis 33 ist beidseits durch einen O-Ring abgedichtet, welcher in einer dafür vorgesehenen Umfangsnut 36 in der inneren Mantelfläche des Halses 25 vorgesehen ist. Auf diese Weise haben die Kanäle 28 und 29 in jeder Drehstellung der Halterung 22 Verbindung mit den  
20 Kanälen 34 und 35. Dadurch kann die für die Versorgung von Werkzeugen, welche auf der Halterung 22 montiert sind, erforderliche Druckluft durch die Kanäle 28, 29, 34, 35 in einiger Entfernung von der Welle 15 an dieser vorbeigeführt werden. Der Aufbau der Welle 15 und ihre Lagerung sind völlig unabhängig von der Führung der Druckluft durch das Gehäuse 1 hindurch, was den Aufbau der  
25 Schwenkvorrichtung sehr vereinfacht und erleichtert. Die Druckluftanschlüsse 26 und 27 haben einen großen Abstand voneinander, so daß der Anschluß von Versorgungsleitungen daran bequem erfolgen kann.

Die Durchgangsbohrung 18 der Welle ist völlig frei und kann zum Durchführen von elektrischen Leitungen und/oder zum Einbau eines Sensors genutzt werden.



05.05.95

- 8 -

Das in Figur 3 dargestellte Beispiel unterscheidet sich von dem in den Figuren 1 und 2 dargestellten Beispiel darin, daß die in der Halterung 22 verlaufenden Kanäle sich fortsetzen in einen mit der Halterung 22 lösbar verbundenen Fortsatz 24 in Gestalt einer runden Stange, welche das Gehäuse 1 durchquert und in einem Gehäuseansatz 38 endet, welcher auf der der Halterung 22 abgewandten Seite des Gehäuses mit dessen Außenseite verschraubt ist. Dieser Gehäuseansatz hat auf seiner äußeren Umfangsfläche vier Druckluftanschlüsse, von denen zwei Druckluftanschlüsse 26 und 27 dargestellt und die anderen beiden weggebrochen sind. Von diesen Druckluftanschlüssen 26, 27 führen senkrecht zu den Kanälen 34, 35 verlaufende Stichkanäle 28a, 29a bis in eine durchgehende Bohrung 39 des Gehäuseansatzes, in welchem die Stange 24 lose und drehbar steckt. In der Mantelfläche der Bohrung 39 befinden sich umlaufend Rillen 30 bis 33, die von O-Ringen in Umfangsnuten 36 flankiert sind. In diese Rillen 30-33 münden radiale Stichkanäle 34a, 35a, die in der Stange 24 vorgesehen sind und von denen je einer von einem der längsverlaufenden Kanäle 34, 35 ausgeht.

Der Gehäuseansatz 38 und die Stange 24 bilden gemeinsam einen Drehverteiler für Druckluft, die über die Druckluftanschlüsse 26, 27 eingespeist wird.

Die Kanäle 34, 35 befinden sich in der Nähe der Peripherie der Stange 24; in deren Zentrum befindet sich eine Durchgangsbohrung 18, welche es ermöglicht, von Gehäuseansatz 38 her elektrische Leitungen zur Halterung 22 und durch diese hindurch zu führen und/oder dort einen Sensor einzubauen.

Die Stange 24 befindet sich mit reichlich Spiel innerhalb einer Welle 15, welche mit Wälzlagern 19, 20 im Gehäuse 1 drehbar gelagert ist und auf ihrer Außenseite ein Ritzel 14 trägt, welches in der bereits beschriebenen Weise mit einer oder zwei Zahnstangen kämmt.

295089 17

**Ansprüche:**

1. Schwenkvorrichtung für Handhabungseinrichtungen  
mit einem Gehäuse (1)  
mit einem Ritzel (14) auf einer drehbar im Gehäuse (1) gelagerten Welle (15),  
5 welche mit einer oder mit zwei Zahnstangen (12, 13) in Eingriff steht, welche  
als Kolbenstange je einer im Gehäuse (1) angeordneten, pneumatisch betätigten Kolben-Zylinder-Einheit (4, 9, 12; 5, 10, 13) ausgebildet sind,  
mit einer außerhalb des Gehäuses (1) angeordneten schwenkbaren Halterung (22), welche drehfest mit der Welle (15) verbunden ist,  
10 und mit Kanälen (28, 29, 34, 35) für Druckluft, welche sowohl das Gehäuse (1) als auch die Halterung (22) durchqueren und über einen Drehverteiler geführt sind,  
  
**dadurch gekennzeichnet**, daß die Halterung (22) einen sich in das Gehäuse  
15 erstreckenden Fortsatz (24) hat und daß der Drehverteiler zwischen einem Teil (25, 38) des Gehäuses (1) und dem Fortsatz (24) der Halterung (22) ausgebildet ist, so daß die Kanäle (28, 29, 34, 35) nur in diesem Teil (25, 38) des Gehäuses (1) sowie in der Halterung (22) und ihrem Fortsatz (24) verlaufen.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Fortsatz  
20 (24) der Halterung (22) die Welle (15) des Ritzels (14) auf einem Teil ihrer Länge umgibt und die Kanäle (28, 29, 34, 35) außenseitlich an der Welle (15) vorbei durch das Gehäuse (1) hindurchgeführt sind.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Fortsatz  
25 (24) von der Halterung (22) lösbar ist und sich von der Halterung (22) auf der einen Seite des Gehäuses (1) quer durch das Gehäuse (1) bis auf die gegenüberliegende Gehäuseseite erstreckt, wo das Gehäuseteil (38), welches

06.06.95

- 10 -

zusammen mit dem Fortsatz (24) den Drehverteiler bildet, als außenliegender Ansatz mit dem restlichen Gehäuse (1) fest, aber austauschbar verbunden ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Welle (15) hohl ist und der Fortsatz (24) sich durch die hohle Welle (15) hindurch erstreckt.
- 5
5. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Fortsatz (24) hohl ist.
6. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Welle (15) hohl ist.

295089 17

08.06.95

1/3

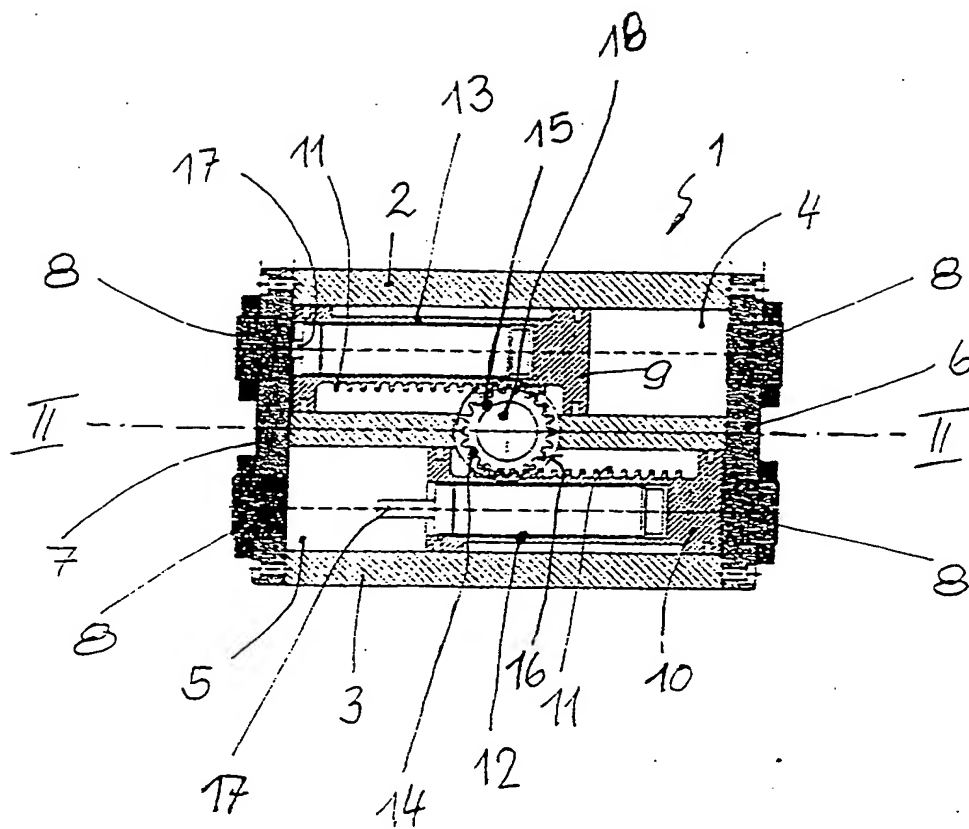


Fig. 1

295089 17

2/3

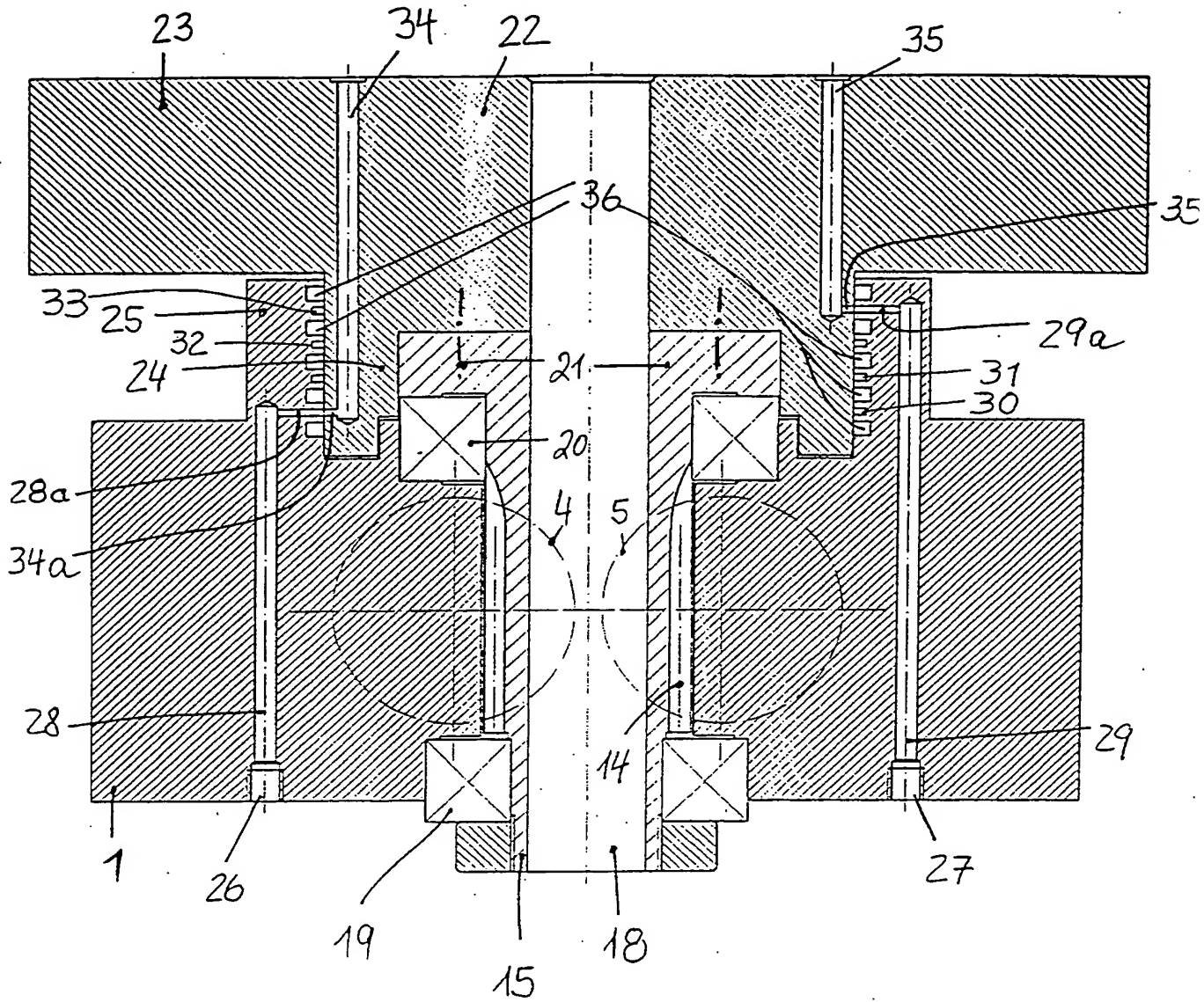


Fig. 2

295069 17

3/3

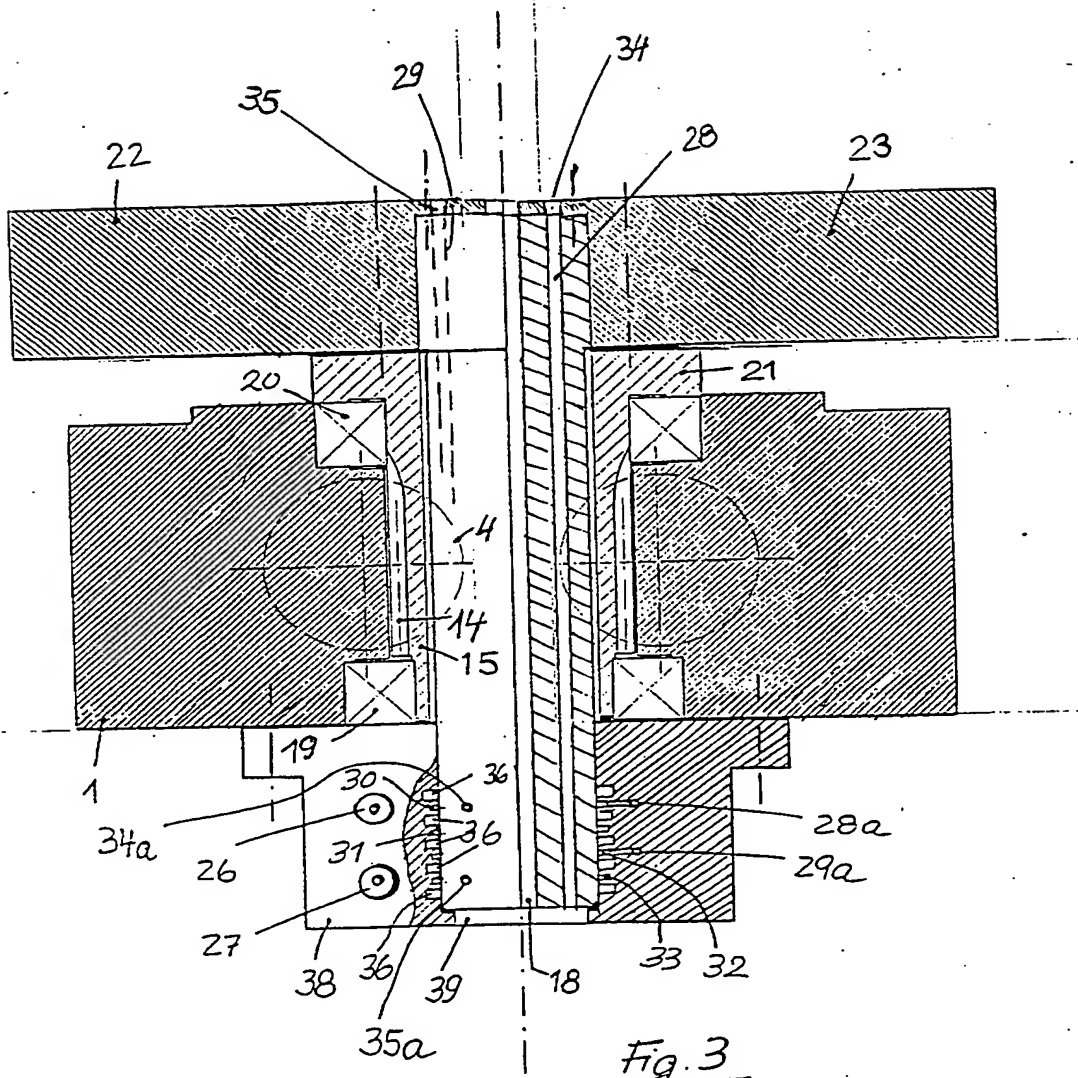


Fig. 3

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**